

Отзыв

**Муравьевой Елены Александровны,
официального оппонента на диссертационную работу
Караневской Татьяны Николаевны
«Оптимизация и управление при проектировании и эксплуатации
автоматизированных установок промышленной подготовки нефти
на основе экономических критериев эффективности»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
2.3.3. Автоматизация и управление технологическими
процессами и производствами**

Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Караневской Т.Н. посвящена вопросам разработки методов, моделей, алгоритмов оптимизации и управления с целью повышения эффективности процессов проектирования и эксплуатации автоматизированных установок промышленной подготовки нефти. Тема исследования актуальна и отвечает современным тенденциям развития теории и практики оптимизации технологических процессов и управления технологическими объектами. В современных условиях снижение затрат материальных, природных, энергетических ресурсов является ключевой задачей в компаниях и на государственном уровне. Поиск автоматизированных методов выбора оптимальных управляющих параметров при подготовке нефти, позволяющих снизить затраты, является, без сомнений, актуальной задачей.

Автором рассмотрен новый подход к задаче оптимизации управляющих параметров при подготовке нефти, который предполагает расчет массива оптимальных значений управляющих переменных на основе математической модели технологического процесса, и последующее обучение нейронных сетей. Это позволяет автоматически, эффективно и с высокой точностью определить оптимальные значения управляющих параметров при изменяющихся входных условиях.

Полученные автором результаты представляют практический интерес для промышленных предприятий нефтегазовой отрасли. Разработанная методика в комплексе с программным обеспечением ускоряет и повышает точность поиска оптимального режима многостадийного технологического процесса подготовки нефти при эксплуатации и подбора оптимальных характеристик оборудования при проектировании. При внедрении нового метода решения задачи оптимизации и управления достигается экономический эффект за счет снижения затрат при эксплуатации и повышения эффективности проектных решений.

Анализ содержания диссертации

В диссертационной работе представлены результаты достаточно глубокой математической проработки автором задачи оптимизации и хорошей адаптации методики расчета и оптимизации технологических режимов работы автоматизированных установок подготовки нефти для компьютерных программ.

На основе анализа технологических процессов промышленной подготовки нефти Караневской Т.Н. разработана методика параллельного проектирования технологии и системы управления установкой. Оригинальность предложенной автором методики заключается в том, что алгоритмы оптимизации и управления технологическими режимами установок разрабатываются на этапе проектирования и передаются на эксплуатацию вместе с проектами строительства установок промышленной подготовки нефти. Применение данной методики позволяет сократить затраты на подготовку нефти и повысить оперативность определения параметров технологического режима работы действующей установки.

Разработана структурная модель автоматизированной системы оптимизации и оперативного управления технологическим режимом работы оборудования установки промышленной подготовки нефти. Разработанный соискателем алгоритм решения задачи оптимизации многостадийного технологического процесса подготовки нефти, основанный на принципе оптимальности Беллмана, с экономическими критериями оптимальности, позволяет определить оптимальные значения управляющих переменных на стадиях процесса подготовки нефти. Предложенный метод определения и коррекции оптимальных значений управляющих переменных с использованием технологии нейронных сетей позволяет повысить оперативность определения и реализации оптимальных значений управляющих переменных в зависимости от значений входных переменных стадий.

Разработана модель многостадийного технологического процесса с математическими моделями отдельных стадий промышленной подготовки нефти, подробно изложена концепция идентификации моделей процессов стадий подготовки нефти. Предложенный автором алгоритм оперативной параметрической идентификации моделей, основанный на построении нейронных сетей для определения параметров моделей по измеренным значениям входных и выходных переменных стадий, позволяет прогнозировать по моделям режимы работы установок на стадиях проектирования и эксплуатации, и повысить оперативность идентификации моделей.

Автореферат отражает основное содержание работы. Основные положения диссертационного исследования изложены в 14 публикациях, из

них 4 статьи индексированы в журналах их перечня ВАК, 1 статья индексирована в международной базе цитирования Web of Science, получено одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Научная новизна диссертационной работы

Научную новизну диссертационной работы составляют:

- экспериментально-аналитические модели процессов подготовки нефти, особенностью построения и идентификации которых является использование экспериментальных данных и информации из отраслевых нормативных документов. Метод идентификации содержит оригинальный алгоритм оперативного определения параметров моделей, основанный на построении нейронных сетей связи коэффициентов моделей с измеренными значениями входных и выходных переменных стадий;

- концептуальная модель автоматизированной системы оптимизации и оперативного управления технологическим режимом работы установки подготовки нефти. Модель содержит новый подход в решении задачи оптимизации применительно к многостадийному технологическому процессу подготовки нефти, основанный на принципе оптимальности Беллмана, с экономическими критериями оптимальности. Особенностью метода определения оптимальных значений управляющих переменных является применение нейронных сетей, связывающих найденные при решении задачи оптимизации значения управляющих переменных для стадий и их входных переменных.

Практическая и теоретическая значимость результатов работы

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в разработке научно-методического подхода к параллельному проектированию технологии и системы управления автоматизированных установок подготовки нефти. Разработанные методы, модели и алгоритмы оптимизации технологических режимов работы оборудования позволяют повысить эффективность управления действующими установками в условиях нестабильности состава поступающей на подготовку сырой нефти.

Практическая значимость полученных результатов заключается в применении разработанных методики и программы выбора оборудования для поиска оптимальных аппаратного оформления и режимов работы при проектировании установок промышленной подготовки нефти. Результаты диссертационной работы внедрены в производственную деятельность Филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг «ПермНИПИнефть» в г. Перми и используются в образовательном процессе ПНИПУ.

Достоверность научных результатов и обоснованность выводов

При составлении математической модели использованы результаты предыдущих теоретических исследований и экспериментальные данные, полученные при лабораторных исследованиях и при эксплуатации объектов. При задании граничных условий и требований к качеству готовой продукции использованы требования отраслевых нормативных документов и характеристики оборудования, применяемого фактически на объектах. Для составления алгоритма решения задачи оптимизации применены принципы оптимальности, используемые в мировой практике. Использование достоверных данных и современных практик обеспечивает объективность результатов работы.

Замечания

1. Необходимы пояснения, в чем заключается вариантность аппаратурно-технологического оформления, о которой указано в третьей главе работы, при решении задачи оптимизации. Задача оптимизации решается на основе строгой математической модели, включающей переменные и постоянные величины, и предполагает поиск управляющего воздействия с высокой точностью из множества близких значений. Включение в одну модель широкой вариативной «линейки» оборудования и схем подготовки влечет риск снижения достоверности и объективности модели. Рекомендуется определить пределы применимости методики по видам и параметрам оборудования.

2. В работе недостаточно обоснована целесообразность применения нейронных сетей для определения оптимальных значений управляющих переменных стадий, не проведен анализ и сравнение с другими методами, например, с уравнениями регрессии.

3. По тексту автореферата и диссертации не ясно, каким методом из дифференциального уравнения модели динамики изменения обводненности внутри аппарата получена передаточная функция канала обводненность $Y(s)$ – расход эмульсии $X(s)$.

4. В главе 4.3 диссертации при решении задачи оптимизации для более полного исследования и подтверждения достоверности результатов следует проверить задачу на глобальный экстремум.

Отмеченные замечания не являются существенными и не снижают научной и практической ценности диссертационной работы.

Соответствие диссертационной работы указанной специальности

Диссертационная работа Караневской Татьяны Николаевны по содержанию и полноте изложенного материала соответствует паспорту

специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами: п. 4 «Теоретические основы и методы моделирования, формализованного описания, оптимального проектирования и управления технологическими процессами и производствами», п. 8 «Научные основы, модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления и их цифровых двойников», п. 9 «Методы совместного проектирования организационно-технологических централизованных и распределенных комплексов и систем управления ими».

Заключение

Диссертационная работа Караневской Татьяны Николаевны «Оптимизация и управление при проектировании и эксплуатации автоматизированных установок промышленной подготовки нефти на основе экономических критериев эффективности» представляет самостоятельное научное исследование, выполненное на актуальную тему. Работа обладает научной новизной, имеет теоретическую и практическую значимость.

Диссертационная работа отвечает требованиям п.п. 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 (в редакциях от 21.04.2016 №335 и 12.10.2018 №1168), а ее автор Караневская Татьяна Николаевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Заведующая кафедрой
«Автоматизированные технологические
и информационные системы» филиала
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный
нефтяной технический университет»
(в г. Стерлитамаке),
доктор технических наук (05.13.06),
профессор

Елена Александровна
Муравьева

тел. 8 (347) 324-25-12 доб. 3-51
e-mail: muraveva_ea@mail.ru
г. Стерлитамак, пр. Октября, 2,
Республика Башкортостан,
Россия, 453118

